

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-319080

(43)Date of publication of application : 24.11.1999

(51)Int.Cl. A61M 1/18
B01D 61/28
B01D 63/02

(71)Applicant : NIKKISO CO LTD

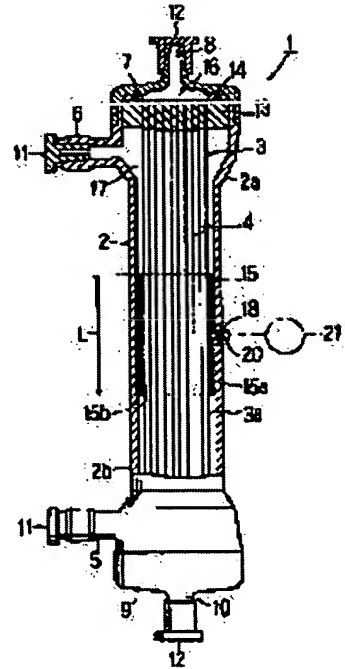
(72)Inventor : OHARA SUMIO
SUGIYAMA HIRONOBU

(54) HOLLOW FIBER TYPE HEMODIALYZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hollow fiber type hemodialyzer that can regulate the channel resistance of a dialyzate side channels by external operation and can perform an artificial dialysis in accordance with a condition of a patient.

SOLUTION: By loading a hollow fiber bundle 3 made up of many hollow fiber membranes 4 in a cylindrical casing 2, blood side channels 16 formed in the lumens of the hollow fiber membranes 4, and dialyzate side channels 17 formed between the circumference of the hollow fiber bundle 3 and the insides of the cylindrical casing 2 and between adjacent hollow fiber membranes 4 are provided. In that case, by loading an expandable bag-shaped member 15 in the cylindrical casing 2 and inflating the bag-shaped member 15 by pressure supplying from the outside of the cylindrical casing 2, the sectional area of the dialyzate side channel 17 can be varied. Then, the bag-shaped member 15 is formed, for example, into a cylinder or connected in quantities.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-319080

(43) 公開日 平成11年(1999)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 M 1/18
B 0 1 D 61/28
63/02

識別記号

5 1 5

F I

A 6 1 M 1/18
B 0 1 D 61/28
63/02

5 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-129315

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月12日

(71) 出願人 000226242

日機装株式会社

東京都渋谷区恵比寿 3 丁目43番 2 号

(72) 発明者 大原 澄夫

静岡県榛原郡榛原町静谷498-1 日機装
株式会社静岡製作所内

(72) 発明者 杉山 博信

静岡県榛原郡榛原町静谷498-1 日機装
株式会社静岡製作所内

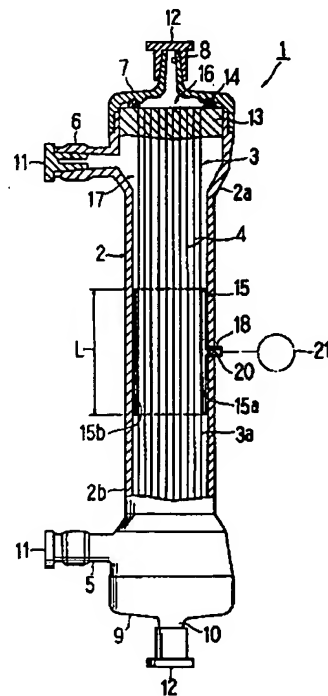
(74) 代理人 弁理士 越川 隆夫

(54) 【発明の名称】 中空糸型血液透析器

(57) 【要約】

【課題】外部操作によって透析液側流路の流路抵抗を調整することができて、患者の状況に応じた人工透析を行い得る中空糸型血液透析器を提供する。

【解決手段】筒状ケーシング内に多数本の中空糸膜からなる中空糸束を装填することによって、各中空糸膜の内腔で形成される血液側流路と、中空糸束の外周面と筒状ケーシングの内面間及び隣設する各中空糸膜間で形成される透析液側流路とを有する中空糸型血液透析器において、筒状ケーシング内に伸縮可能な袋状部材を装填し、該袋状部材を筒状ケーシングの外部から供給される圧力で膨満させることによって、透析液側流路の断面積を可変させることを特徴とする。袋状部材は、例えば円筒形状に形成されたり、複数連設される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】筒状ケーシング内に多数本の中空糸膜からなる中空糸束を装填することによって、各中空糸膜の内腔で形成される血液側流路と、中空糸束の外周面と筒状ケーシングの内面間及び隣接する各中空糸膜間で形成される透析液側流路とを有する中空糸型血液透析器において、前記筒状ケーシング内に伸縮可能な袋状部材を装填し、該袋状部材を筒状ケーシングの外部から供給される圧力で膨満させることによって、前記透析液側流路の断面積を変化させることを特徴とする中空糸型血液透析器。

【請求項2】筒状ケーシング内に多数本の中空糸膜からなる中空糸束を装填することによって、各中空糸膜の内腔で形成される血液側流路と、中空糸束の外周面と筒状ケーシングの内面間及び隣接する各中空糸膜間で形成される透析液側流路とを有する中空糸型血液透析器において、前記筒状ケーシング内に装填された伸縮可能な袋状部材と、該袋状部材内に筒状ケーシングの外部の圧力源から圧力を供給して袋状部材を膨満させる圧力供給口と、該圧力供給口内に設けられ袋状部材内に供給された圧力の逆流を阻止する逆止弁と、を具備することを特徴とする中空糸型血液透析器。

【請求項3】前記袋状部材は、前記中空糸束の外周面を包むように略円筒形状に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の中空糸型血液透析器。

【請求項4】前記袋状部材は、前記中空糸束の内部に配設されていることを特徴とする請求項1または2記載の中空糸型血液透析器。

【請求項5】前記袋状部材が複数の袋状部材で形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の中空糸型血液透析器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、人工透析時に使用される中空糸型血液透析器に係わり、特に使用時の透析液の流路抵抗を調整し得る中空糸型血液透析器に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、中空糸型血液透析器（以下、血液透析器という）においては、図10のように圧力分布しているため、血液入口側（＝透析液出口側）では血液側の圧力が透析液側の圧力より高く、血液側から透析液側に液の移動が起こる。つまり、血液から除水（この時、尿毒症物質も一緒に除去）される。一方、血液透析器の血液出口側（＝透析液入口側）では、透析液側の圧力が血液側の圧力より高くなり、透析液側から血液側に液の移動が起こる。つまり、透析液が補液される。

【0003】ところで、近年血液透析において、慢性血液療法で発生する長期合併症を防止するために、血液の大量除水・大量補液が行われるようになってきたが、この一例として、逆流促進法と呼ばれる大量置換法が採

用されている。従来、この大量置換法が簡単に行える透析器（血液透析器）としては、例えば特開平9-84873号公報に開示されている。

【0004】この透析器51は、図11に示すように、血液が流れる第1の流路52と透析液が流れる第2の流路53が、中空糸膜54を隔てて形成されており、透析液が流れる第2の流路53において、中空糸膜54の束55と筒状本体56内面との間及び隣接する中空糸膜54同士の間隙に、透析液膨潤性の介挿体57が設けられると共に、第2の流路53の中央部に透析液膨潤性材料により狭窄部58が設けられている。そして、第2の流路53の抵抗を大きくすることによって、血液入口59付近で一般的な血液透析器（図10）より、より多く除水し、血液出口60付近で一般的な血液透析器より、より多く補液するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この透析器51にあっては、介挿体57や狭窄部58が中空糸膜54の束55の外周面と筒状本体56の内面間や束55の隣接する中空糸膜54間に単に配置されているのみであるため、透析液側流路としての第2流路53の圧力損失及び圧力勾配が固定化される。

【0006】そのため、除水量と補液量の差引き量（除水量－補液量）は、一般的な透析装置に組み込まれている除水量制御装置によって管理できるものの、上記血液透析器51において筒状本体56の血液入口59部分で行われる除水量や血液出口60部分で行われる補液量の調整を行うことは不可能である。その結果、患者によっては最低限必要な物資まで限度以上に除去される虞があって、薬等を摂取する必要が生じる等、患者の状況に応じた人工透析を行うことが難しいという問題点があった。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、請求項1記載の発明の目的は、外部操作により透析液側流路の流路抵抗を調整することができて、患者の状況に応じた人工透析を行い得る中空糸型血液透析器を提供することにある。また、請求項2記載の発明の目的は、外部操作により透析液側流路の流路抵抗を調整することができて、患者の状況に応じた人工透析を行い得ると共に、透析液側流路の流路抵抗を安定維持し得る中空糸型血液透析器を提供することにある。

【0008】また、請求項3記載の発明の目的は、請求項1または2記載の発明の目的に加え、中空糸束の外周面全域を均一に押圧して透析液側流路の流路抵抗を安定かつ容易に調整し得る中空糸型血液透析器を提供することであり、また請求項4記載の発明の目的は、請求項1または2記載の発明の目的に加え、袋状部材の形状を簡略化し得る中空糸型血液透析器を提供することにある。また、請求項5記載の発明の目的は、請求項1ないし4記載の発明の目的に加え、隣接する中空糸膜間の各

透析液側流路の断面積をより均一に可変し得る中空糸型血液透析器を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成すべく、本発明のうち請求項1記載の発明は、筒状ケーシング内に多数本の中空糸膜からなる中空糸束を装填することによって、各中空糸膜の内腔で形成される血液側流路と、中空糸束の外周面と筒状ケーシングの内面間及び隣接する各中空糸膜間で形成される透析液側流路とを有する中空糸型血液透析器において、筒状ケーシング内に伸縮可能な袋状部材を装填し、該袋状部材を筒状ケーシングの外部から供給される圧力で膨満させることによって、透析液側流路の断面積を可変させることを特徴とする。

【0010】このように構成することにより、筒状ケーシング内に装填されている伸縮可能な袋状部材は、筒状ケーシングの外部から、例えば生理食塩水を供給することにより膨満し、この袋状部材の膨満によって、各中空糸膜の断面積は変化させずに、中空糸束の隣接する各中空糸膜間の透析液側流路が狭まってその断面積が小さくなる。透析液側流路の断面積が小さくなると、透析液側流路の透析液の流路抵抗が大きくなり、除水量と補液量がそれぞれ大きくなる。また、反対に袋状部材の膨満量を小さくして透析液側流路の断面積を大きくすると、透析液側流路の透析液の流路抵抗が小さくなって、除水量と補液量が小さくなる。すなわち、袋状部材内に供給される圧力の量（袋状部材の膨満量）によって透析液側流路の透析液の流路抵抗を外部から調整でき、除水量と補液量が所定値に設定され、患者の状況に応じた人工透析が可能になる。

【0011】また、請求項2記載の発明は、筒状ケーシング内に多数本の中空糸膜からなる中空糸束を装填することによって、各中空糸膜の内腔で形成される血液側流路と、中空糸束の外周面と筒状ケーシングの内面間及び隣接する各中空糸膜間で形成される透析液側流路とを有する中空糸型血液透析器において、筒状ケーシング内に装填された伸縮可能な袋状部材と、該袋状部材内に筒状ケーシングの外部の圧力源から圧力を供給して袋状部材を膨満させる圧力供給口と、該圧力供給口内に設けられ袋状部材内に供給された圧力の逆流を阻止する逆止弁と、を具備することを特徴とする。

【0012】このように構成することにより、筒状ケーシング内に装填されている伸縮可能な袋状部材は、筒状ケーシングの外部から圧力供給口を介して例えば生理食塩水が供給されることによって膨満する。この時、袋状部材内の圧力は、圧力供給口に設けた逆止弁によって逆流が阻止され、袋状部材が所定の圧力に維持される。この袋状部材の膨満によって、請求項1記載の発明と同様に、透析液側流路の断面積が可変され、透析液側流路の透析液の流路抵抗が調整されて、除水量と補液量が所定

値に設定される。

【0013】また、請求項3記載の発明は、袋状部材が中空糸束の外周面を包むように略円筒形状に形成されていることを特徴とする。このように構成することにより、浮袋のような略円筒形状の袋状部材で中空糸束の外周面を包むことができるため、この袋状部材の内側方向への膨満によって、中空糸束の長手方向所定部位の外周面全域を均一に押圧して、透析液側流路の断面積が外部操作によって安定かつ容易に可変される。

【0014】また、請求項4記載の発明は、袋状部材が中空糸束の内部に配設されていることを特徴とする。このように構成することにより、袋状部材に圧力が供給されて膨満すると、袋状部材で中空糸束が内部から外側方向に向けて押圧されて、透析液側流路の断面積が可変されると共に、袋状部材は中空糸束の内部に配置するだけで良く、その構成が簡略化される。

【0015】また、請求項5記載の発明は、袋状部材が複数の袋状部材で形成されていることを特徴とする。このように構成することにより、膨満した複数の各袋状部材で、例えば各袋状部材に対応して設けられた中空糸束の、隣接する中空糸膜間の各透析液側流路の断面積がそれぞれ可変されるため、中空糸束全体における各透析液側流路の断面積が略均一に可変される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図面に基いて詳細に説明する。図1～図5は、本発明に係わる中空糸型血液透析器の第1実施例を示し、図1がその一部破断した断面図、図2がその要部斜視図、図3が動作説明図、図4及び図5が血液と透析液の圧力分布を示すグラフである。

【0017】図1～図3において、中空糸型血液透析器11（以下、血液透析器1という）は、両端部が開いた筒状ケーシング2を有し、この筒状ケーシング2内には多数本（数百～数万本）の中空糸膜4で形成された中空糸束3が装填されている。筒状ケーシング2の両端部2a、2b側には、筒状ケーシング2の軸と直交する方向に透析液流出口6と透析液流入口5が形成され、一方の端部2aの開閉部には血液流入口8を有する蓋体7が液密に装着され、他方の端部2bの開閉部には血液流出口10を有する蓋体9が液密に装着されている。この透析液流入口5及び透析液流出口6にはキャップ11がそれぞれ装着され、血液流入口8及び血液流出口10には、キャップ12がそれぞれ装着される。

【0018】また、筒状ケーシング2内に装填される中空糸束3は、封止剤で固着された両端部の封止部13によって一体化されると共に、Oリング14によってシール（液密）されている。さらに、筒状ケーシング2内の長手方向の略中央部分には、所定長さLの袋状部材15が装填されている。この袋状部材15は、例えばシリコン、PVC、ポリエチレン、ポリプロピレン等の伸縮可

能な薄い軟質材料によって、周壁内部に内胞部15aを有するように円筒形状(浮袋形状)に形成され、その中心部分に設けた孔15b内に中空糸束3が貫通した状態、すなわち袋状部材15によって中空糸束3の外周面3aが包まれた状態で装填されている。

【0019】この中空糸束3によって、筒状ケーシング2内に血液側流路16と透析液側流路17とが形成されている。すなわち、血液側流路16は、中空糸束3の両端部の封止部13の開口が血液流入口8及び血液流出口10にそれぞれ連通する多数本の中空糸膜4の内包4a(図3参照)によって形成され、蓋体7の血液流入口8から流入した血液が中空糸膜4の内包4aを介して、蓋体9の血液出入口10に流出する。また、透析液側流路17は、透析液流入口5及び透析液流出口6に連通し、中空糸束3の外周面3aと筒状ケーシング2の内面間及び隣接する各中空糸膜4間に形成される多数の流路17a(図3参照)によって形成され、透析液流入口5から流入した透析液が流路17aを介して透析液流出口6に流出する。

【0020】そして、図示しない透析装置によって、透析液流入口5(血液流出口10)側において、透析液側流路17の圧力が血液側流路16の圧力より高くなるように設定され、かつ透析液流出口6(血液流入口8)側において、透析液側流路17の圧力が血液側流路16の圧力より低くなるように設定されており、これにより、透析側流入口5側で補液を行い、透析側流出口6側において除水される。

【0021】なお、袋状部材15には内胞部15aに連通するチューブ状の圧力供給口18が設けられ、この圧力供給口18は、筒状ケーシング2の孔19(図3参照)に液密に固着されてその先端部が筒状ケーシング2の外部に所定寸法突出している。また、圧力供給口18の内部には、後述する如く袋状部材15内に供給される圧力の逆流を阻止する逆止弁20が設けられ、この圧力供給口18には、図1に示すように、外部に設けられた圧力源21が接続される。

【0022】この圧力源21としては、例えば空気や窒素ガス等の気体、水や生理食塩水等の液体が使用されるが、袋状部材15の破損を考慮した場合、生理食塩水の使用が最も好ましい。また、袋状部材15の長さLは、後述する如く、透析液側流路17の断面積を少なくとも長手方向において部分的に可変し得る寸法であれば良く、例えば筒状ケーシング2の長手方向の略全域に沿った長さ設定することもできるが、圧力の供給量との関係から図示する程度の寸法が好ましい。

【0023】次に、上記血液透析器1の動作について説明する。まず、血液透析器1の袋状部材15は、血液透析器1の製造段階において、内胞部15aが膨らんでいない(内胞部15aの圧力を排出した)状態で、その孔15bに中空糸束3を貫通させ、筒状ケーシング2内に

装填される。したがって、初期段階においては、袋状部材15の内胞部15aの容積は極少量に設定され、この状態において、図3に示すように透析液側流路17の各流路17aの幅 w_1 (断面積)は所定の幅を有している。

【0024】そして、この血液透析器1を使用する場合は、圧力供給口18に圧力源21を接続し、患者の状況に合わせて、袋状部材15の内胞部15aに圧力を供給し、袋状部材15を膨満させる。袋状部材15が膨満すると、この袋状部材15の外周面のうち孔15b側が内側に膨満し、中空糸束3の外周面3aを図3の矢印I方向に押圧する。この袋状部材15の押圧によって、中空糸束3の透析液側流路17を形成する隣接する各中空糸膜4間の流路17aの幅が w_2 に狭まり($w_2 < w_1$)、これにより、透析液側流路17全体の断面積が小さくなってその流路抵抗が大きくなり、この時、各中空糸膜4の断面積(内包4aの内径)は変化することがなく、血液側流路16の流路抵抗は変化しない。

【0025】すなわち、袋状部材15の内胞部15aに供給される圧力の量(袋状部材15の膨満量)によって、透析液側流路17内を流れる透析液の流路抵抗を可変することができ、この流路抵抗に応じて除水量と補液量が設定されることになる。なお、袋状部材15に供給された圧力は、圧力供給口18に設けた逆止弁20によって外部への逆流が阻止され、袋状部材15の膨満量は供給された圧力の量に応じた所定量に安定維持される。

【0026】そして、除水量と補液量の値を小さく設定したい場合には、袋状部材15の膨満量を小さくして透析液の流路抵抗を小さくする。この流路抵抗によって、図4に示すように、透析液の圧力がその略中央部分において、勾配が図10に示す圧力に比較してやや急勾配となり、血液流出口10側における透析液側の圧力が血液側の圧力に対して高くなる。なお、この除水量と補液量の値を小さく設定する場合で、袋状部材15を膨満させる必要がない場合には、袋状部材15に圧力を供給することなく、そのまま使用できることはいうまでもない。

【0027】また一方、除水量と補液量を大きくしたい場合は、袋状部材15に圧力を多く供給してその膨満量を大きくし、透析液側流路17の断面積をより小さくして、透析液の流路抵抗を大きくする。この流路抵抗が大きくなることにより、図5に示すように、透析液の圧力がその中央部分においてより急勾配となって、血液流出口10側における透析液側の圧力が血液側の圧力に対して大幅に高くなって、除水量及び補液量がより大きい値に設定されることになる。

【0028】したがって、透析液側流路17の流路抵抗を調整することにより、透析液の圧力勾配が可変され、透析液側流路17の上流側と下流側の圧力差が所定値に設定される。そして、この圧力差に応じて、血液側流路16内を流れる血液は、まず透析液流出口6(血液流入

口8)側において、各中空糸膜4を介して除水され、次いで透析液流入口5(血液流出口10)側において、各中空糸膜4を介して補液が行われることになる。

【0029】このように、上記実施例の血液透析器1によれば、筒状ケーシング2内に装填される中空糸束3の外周面3aを袋状部材15で包み、この袋状部材15の内腔部15aに圧力を供給することによって袋状部材15を膨満させ、中空糸束3の透析液側流路17の断面積を可変して透析液の流路抵抗を調整することができるため、患者の状況に応じて、除水量と補液量を最適値に設定して人工透析を行うことが可能になる。その結果、人工透析時に、患者にとって最低限必要な物質まで限度以上に除去してしまうことがなくなり、薬等を摂取させる必要もなくなる。

【0030】また、袋状部材15が筒状ケーシング2の直内面側に装填されると共に、この袋状部材15に設けた圧力供給口18を筒状ケーシング2から突出させているため、圧力供給口18に圧力源21を接続するだけで袋状部材15への圧力供給を行うことができると共に、袋状部材15が浮袋形状に形成されているため、中空糸束3の外周面全域を均一に押圧することができ、外部操作で袋状部材15を介して透析液側流路17の流路抵抗を安定かつ容易に調整することができる等、操作性に優れた血液透析器1を得ることができる。さらに、圧力供給口18内に逆止弁20が配置されているため、袋状部材15内の圧力の外部への逆流が阻止され、袋状部材15内の圧力、すなわち透析液側流路17の流路抵抗を一定に維持することができて、例えば安定した人工透析が可能になる。

【0031】また、圧力源21として空気や窒素ガス等の気体あるいは水や生理食塩水等の液体を使用することができるため、その取扱性を向上させることができると共に、特に生理食塩水を使用すれば、袋状部材15が仮に破損した場合であっても、透析療法への悪影響を確実に防止することができる。またさらに、袋状部材15を伸縮可能な軟質材料で形成することができるため、例えば図11に示す介挿体57等のような膨潤性を持つ材料に比較して安価な材料を使用することができて、安価で大量の除水と補液が行える血液透析器1を得ることが可能になる。

【0032】図6～図9は、本発明に係わる血液透析器の第2実施例～5実施例を示し、以下、上記第1実施例と同一部位には同一符号を付して説明する。まず、図6に示す第2実施例の血液透析器は、袋状部材23を中空糸束3の外周面3a側に配置するのではなく、中空糸束3の内部に配置するようにしたものである。この実施例においては、袋状部材23の内腔部23aに圧力が供給されることにより、袋状部材23が二点鎖線で示すように外側方向に膨満し、中空糸束3を筒状ケーシング2の内面に押圧させる。

【0033】この袋状部材23の膨満によって透析液側流路17の断面積が小さくなって、透析液側流路17の流路抵抗が調整されることになり、上記第1実施例と同様の作用効果が得られる他に、袋状部材15を風船形状に形成できるため、上記袋状部材15のように浮袋形状に形成する必要がなくなって、その構成が簡略化されるという作用効果が得られる。

【0034】また、図7に示す第3実施例の血液透析器は、袋状部材15を複数(図では4個)の袋状部材15Aで形成し、各袋状部材15Aを圧力連通部24を介して連通・連結させ、この連結した袋状部材15A内に中空糸束3をそれぞれ嵌挿させるようにしたものである。この実施例においても、圧力供給口18から圧力連通部24を介して各袋状部材15A内に圧力が供給されることにより、全体として略浮袋形状に配置された各袋状部材15Aで、中空糸束3の外周面3aを内側方向に押圧することができて、上記第1実施例と同様の作用効果が得られる。

【0035】また、図8に示す第4実施例の血液透析器は、数百から数千本の中空糸膜4で形成された中空糸束3Aを浮袋形状の袋状部材15Aでそれぞれ包み、この各袋状部材15Aを圧力連通部24で連通・連結させて、筒状ケーシング2内に装填するようにしたものである。この実施例においても、圧力供給口18及び圧力連通部24から各袋状部材15Aに圧力が供給されることにより、各袋状部材15Aに嵌挿されている各中空糸束3Aの透析液側流路17の断面積が調整され、上記第1実施例と同様の作用効果が得られる。

【0036】また、この実施例においては、血液透析器の中空糸束3が複数の中空糸束3Aに分割され、各中空糸束3Aに対応して設けられた各袋状部材15Aの膨満によって、各中空糸束3Aの透析液側流路17の断面積がそれぞれ可変される。そのため、一つの袋状部材15で一つの中空糸束3を一括して押圧する場合に比較して、各中空糸束3Aの隣接する中空糸膜4間の各透析液側流路17の幅(断面積)を均一に可変することができ、結果として透析液側流路17全体の断面積の可変範囲を広げることができるという作用効果が得られる。

【0037】また、図9に示す第5実施例の血液透析器は、複数(図では3個)の浮袋形状の袋状部材15Aに、一端が圧力供給板25に接続された圧力供給口18Aをそれぞれ設け、各袋状部材15Aに圧力をそれぞれ直接供給するようにしたものである。この実施例においても、上記第1実施例と同様の作用効果が得られる他に、各袋状部材15Aへの圧力供給がより確実となり、各中空糸束3A(図9では図示せず)の隣接する中空糸膜4間の透析液側流路17をより均一に可変することができるという作用効果が得られる。

【0038】なお、本発明は、上記各実施例のそれぞれに限定されるものでもなく、各実施例を適宜に組み合わせ

せることもできるし、袋状部材の個数、大きさ及び形状、圧力供給口の位置や個数等も一例であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはいうまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の発明によれば、外部から袋状部材に供給される圧力に応じて、透析液側流路の断面積を可変して透析液の流路抵抗を調整することができるため、除水量と補液量を外部操作によって所定値に設定でき、患者の状況に応じた人工透析を行うことが可能になる。

【0040】また、請求項2記載の発明によれば、袋状部材に供給される圧力に応じて、透析液側流路の透析液の流路抵抗を調整することができるため、除水量と補液量を外部操作によって所定値に設定でき、患者の状況に応じた人工透析を行うことが可能になると共に、逆止弁によって袋状部材内の圧力の逆流が阻止されるため、透析液側流路の流路抵抗を安定維持することができる。

【0041】また、請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の発明の効果に加え、略円筒形状の袋状部材で中空糸束の外周面を包むことができるため、この袋状部材の内側方向への膨満によって、中空糸束の外周面全域を均一に押圧して透析液側流路の断面積を可変でき、流路抵抗の外部操作が安定かつ容易に行える等、操作性を向上させることができる。

【0042】また、請求項4記載の発明によれば、請求項1または2記載の発明の効果に加え、袋状部材を中空糸束の内部に配置するだけで良いため、袋状部材の形状を簡略化させることができる。

【0043】また、請求項5記載の発明によれば、請求項1ないし4記載の発明の効果に加え、複数の袋状部材がそれぞれ膨満することによって、例えば各袋状部材に対応して設けられた中空糸束の隣接する各透析液側流路の断面積をより均一に調整することができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる中空糸型血液透析器の第1実施例を示す一部破断した断面図

【図2】同その要部斜視図

【図3】同その動作説明図

【図4】同血液と透析液の圧力分布の一例を示すグラフ

【図5】同血液と透析液の圧力分布の他の例を示すグラフ

【図6】本発明に係わる中空糸型血液透析器の第2実施例を示す要部断面図

【図7】本発明に係わる中空糸型血液透析器の第3実施例を示す要部斜視図

【図8】本発明に係わる中空糸型血液透析器の第4実施例を示す要部斜視図

【図9】本発明に係わる中空糸型血液透析器の第5実施例を示す要部斜視図

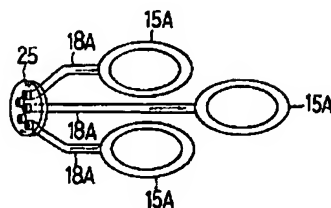
【図10】一般的な中空糸型血液透析器における血液と透析液の圧力分布を示すグラフ

【図11】従来の中空糸型血液透析器を示す断面図

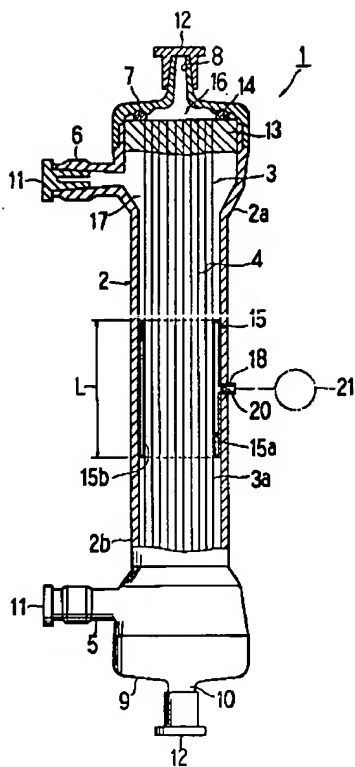
【符号の説明】

- 1 中空糸血液透析器
- 2 筒状ケーシング
- 3、3A 中空糸束
- 3a 外周面
- 4 中空糸膜
- 4a 内腔
- 5 透析液流入口
- 6 透析液流出口
- 8 血液流入口
- 10 血液流出口
- 15、15A 袋状部材
- 15a 内腔部
- 15b 孔
- 16 血液側流路
- 17 透析液側流路
- 18、18A 圧力供給口
- 20 逆止弁
- 21 圧力源
- 23 袋状部材
- 23a 内腔部
- 24 圧力連通部
- 25 圧力供給板

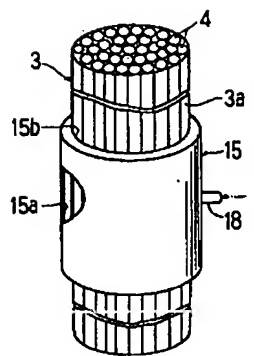
【図9】



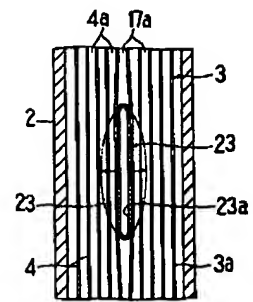
【図1】



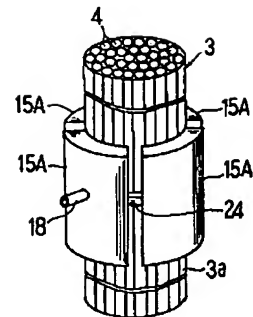
【図2】



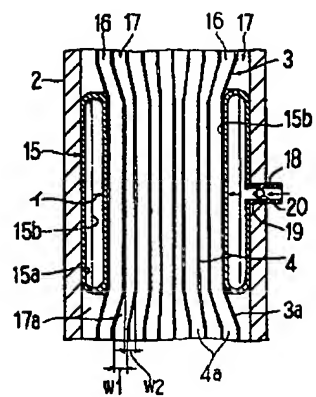
【図6】



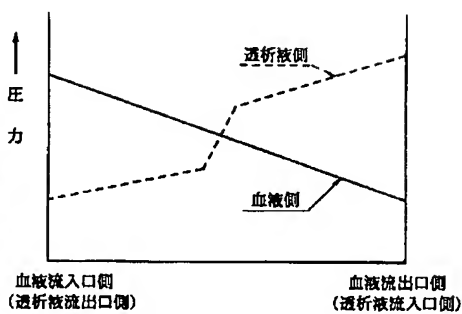
【図7】



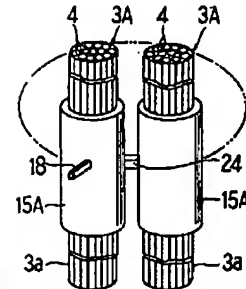
【図3】



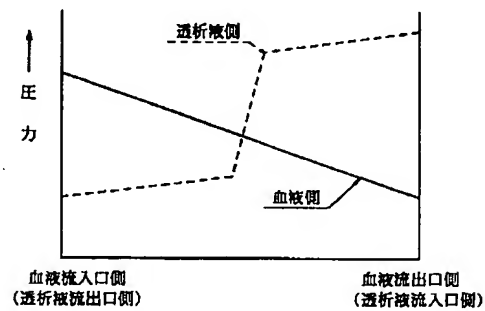
【図4】



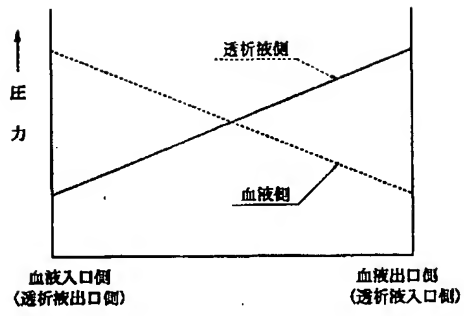
【図8】



【図5】



【図10】



【図11】

